МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ_____ Ряжских В.И.

«25» ноября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Научно-исследовательская работа в инженерном деле»

Направление подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Профиль Технологии и оборудование сварочного производства

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы _____ /Селиванов В.Ф./

Заведующий кафедрой Технологии сварочного производства и диагностики _____ / Селиванов В.Ф./

Руководитель ОПОП _____ / Селиванов В.Ф./

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов системного подхода в решении технических и научных проблем сварочного производства, методическая подготовка к проведению исследовательских работ в заводских лабораториях и научно-исследовательских организациях, а также знакомство с принципами организации исследовательских работ.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- привитие студентам навыков творческой работы с научно-технической литературой по заданному вопросу с анализом и обобщением собранных сведений;
- изучение методик и оборудования, используемых при экспериментальной работе в области сварочного производства;
- выработка навыков в обработке и обобщении результатов экспериментов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Научно-исследовательская работа в инженерном деле» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Научно-исследовательская работа в инженерном деле» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ПК-6 Способен проводить сбор и анализ научно-технической информации в области профессиональной деятельности, технологические эксперименты по стандартным и заданным методикам с обработкой их результатов.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	знать основные принципы постановки цели и задач исследования, работы с научно-технической литературой и информационными базами
	уметь выполнять поиск научно-технической информации
	владеть навыками систематизации и анализа научно - технической информации
ПК-6	знать основные принципы организации эксперимента, основные ГОСТы на методы исследования свойств материалов и сварных соединений
	уметь проводить сбор и анализ научно-технической информации в области профессиональной деятельности,

	уметь выбирать методы стандартных испытаний в соответствии с задачей исследования
	владеть навыками проведения технологических экспериментов по стандартным и заданным методикам с обработкой их результатов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методология научных исследований» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Курсовой проект (работа)	Нет	Нет
Контрольная работа	Нет	Нет
Виды промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	 108 3	 108 3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	8	86
Самостоятельная работа	86	122
Курсовой проект (работа)	Нет	Нет
Контрольная работа	Нет	Нет
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	 108 3	 108 3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Научное познание как вид деятельности человека. Связь науки и производства.	Общие сведения о целях и задачах курса, структуре дисциплины, методическом обеспечении. Научное познание как вид деятельности человека. Связь науки и производства.	2	-	-	4	10
2	Структура научного знания. Основные понятия и определения.	Структура научного знания. Основные понятия и определения.	2	2	-	6	12
3	Методы научного познания. Классификация методов научного познания.	Методы научного познания. Классификация методов научного познания. Общенаучные методы теоретического познания. Общенаучные методы экспериментального познания. Общенаучные методы теоретического и экспериментального познания Частные методы исследования.	2	2	-	6	12
4	Постановка цели и задач исследования. Организация научных исследований.	Определение цели и постановка задач исследования. Анализ задания. План. Объем. Сроки.	2	2	-	6	12
5	Обзор научно-технической литературы.	Обзор литературы. Задача обзора. Поиск источников. Периодические издания, монографии, справочники, патентная литература. Содержание конспекта. Изучение теории. Техника конспектирования. Написание обзора.	2	6	-	8	16
6	Организация НИР. Экспериментальные исследования..	Виды НИР. Организация НИР. Эксперимент. Виды эксперимента. Принципы планирования эксперимента. Выбор метода и схемы измерений.	2	2	-	6	12
7	Анализ результатов эксперимента. Первичная обработка результатов.	Анализ эксперимента. Первичные документы. Первичная обработка результатов. Методы оценки измерений. Абсолютные и относительные измерения. Погрешность измерения. Точность измерения. Достоверность измерения.8 Методы оценки измерений. Систематические случайные и грубые ошибки. Учет ошибок. Средства измерения. Обработка результатов измерений. Графики. Подбор эмпирических формул.	2	2	6	6	20
8	Основные методы исследования свойств металлов и сварных соединений.	Исследование механических свойств сварных соединений. Условия подобия механических испытаний. Испытания на усталость. Металлографические и фрактографические исследования. Исследования сварочных напряжений и деформаций. Расчетно-теоретические и экспериментальные методы.	2	2	8	6	36
9	Экспериментальное изучение тепловых процессов при сварке	Экспериментальное изучение тепловых процессов при сварке. Термопары, тарировка, пределы измерения температуры, изготовление и заделка термопар, запись температур. Источники погрешностей в тепловом эксперименте.	2	-	4	6	14
		Итого	**18**	**18**	**18**	**54**	**108**

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Научное познание как вид деятельности человека. Связь науки и производства.	Общие сведения о целях и задачах курса, структуре дисциплины, методическом обеспечении. Научное познание как вид деятельности человека. Связь науки и производства.	0,25	-	-	4	12

2	Структура научного знания. Основные понятия и определения.	Структура научного знания. Основные понятия и определения.	0,25	-	-	10	16,5
3	Методы научного познания. Классификация методов научного познания.	Методы научного познания. Классификация методов научного познания. Общенаучные методы теоретического познания. Общенаучные методы экспериментального познания. Общенаучные методы теоретического и экспериментального познания Частные методы исследования.	0,5	-	-	10	16,5
4	Постановка цели и задач исследования. Организация научных исследований.	Определение цели и постановка задач исследования. Анализ задания. План. Объем. Сроки.	0,5	1	-	10	17,5
5	Обзор научно-технической литературы.	Обзор литературы. Задача обзора. Поиск источников. Периодические издания, монографии, справочники, патентная литература. Содержание конспекта. Изучение теории. Техника конспектирования. Написание обзора.	1	4	-	12	17
6	Организация НИР. Экспериментальные исследования..	Виды НИР. Организация НИР. Эксперимент. Виды эксперимента. Принципы планирования эксперимента. Выбор метода и схемы измерений.	0,5	1	-	10	15,5
7	Анализ результатов эксперимента. Первичная обработка результатов.	Анализ эксперимента. Первичные документы. Первичная обработка результатов. Методы оценки измерений. Абсолютные и относительные измерения. Погрешность измерения. Точность измерения. Достоверность измерения.8 Методы оценки измерений. Систематические случайные и грубые ошибки. Учет ошибок. Средства измерения. Обработка результатов измерений. Графики. Подбор эмпирических формул.	1	-	4	10	19
8	Основные методы исследования свойств металлов и сварных соединений.	Исследование механических свойств сварных соединений. Условия подобия механических испытаний. Испытания на усталость. Металлографические и фрактографические исследования. Исследования сварочных напряжений и деформаций. Расчетно-теоретические и экспериментальные методы.	-	-	4	10	18
9	Экспериментальное изучение тепловых процессов при сварке	Экспериментальное изучение тепловых процессов при сварке. Термопары, тарировка, пределы измерения температуры, изготовление и заделка термопар, запись температур. Источники погрешностей в тепловом эксперименте.	-	-	-	10	14
		Итого	**4**	**6**	**8**	**86**	**140**

5.2 Перечень лабораторных работ

1.Организация и проведение эксперимента. Первичная обработка данных и запись результатов.

2.Измерения. Обработки результатов измерений.

3.Металлографические исследования сварных соединений.

4.Исследования тепловых процессов с использованием термопар.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	знать основные принципы постановки цели и задач исследования, работы с научно-технической литературой и информационными базами	знает алгоритм постановки цели и задач исследования, поиска научно-технической информации	Соответствие критерию	Не соответствие критерию
	уметь выполнять поиск научно-технической информации	умеет составить план обзора научно-технической информации	Соответствие критерию	Не соответствие критерию
	владеть навыками систематизации и анализа научно - технической информации	владеет навыками выбора информационных баз в соответствии с тематикой	Соответствие критерию	Не соответствие критерию
ПК-6	знать основные принципы организации эксперимента, основные ГОСТы на методы исследования свойств материалов и сварных соединений	знает последовательность подготовки эксперимента, основные методы исследования свойств материалов и сварных соединений	Соответствие критерию	Не соответствие критерию
	уметь проводить сбор и анализ научно-технической информации в области профессиональной деятельности, уметь выбирать методы стандартных испытаний в соответствии с задачей исследования	Степень самостоятельности в сборе и анализе научно-технической информации в области профессиональной деятельности	Выполнение задания в полном объеме и в установленный срок	Невыполнение задания в установленный срок
	владеть навыками проведения технологических экспериментов по стандартным и заданным методикам с обработкой их результатов	Степень самостоятельности и соответствие требованиям МУ к выполнению лабораторных работ	Выполнение работ в полном объеме и в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения, 7 семестре для заочной формы обучения по системе:

«зачтено»;

«не зачтено»;

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-1	знать основные принципы постановки цели и задач исследования, работы с научно-технической литературой и информационными базами	Тест	Выполнение теста на 60 % и более	В тесте менее 60% правильных ответов
	уметь выполнять поиск научно-технической информации	Тест	Выполнение теста на 60 % и более	В тесте менее 60% правильных ответов
	владеть навыками систематизации и анализа научно - технической информации	Тест	Выполнение теста на 60 % и более	В тесте менее 60% правильных ответов
ПК-6	знать основные принципы организации эксперимента, основные ГОСТы на методы исследования свойств материалов и сварных соединений	Тест	Выполнение теста на 60 % и более	В тесте менее 60% правильных ответов
	уметь проводить сбор и анализ научно-технической информации в области профессиональной деятельности, уметь выбирать методы стандартных испытаний в соответствии с задачей исследования	Тест	Выполнение теста на 60 % и более	В тесте менее 60% правильных ответов
	владеть навыками проведения технологических экспериментов по стандартным и заданным методикам с обработкой их результатов	Тест	Выполнение теста на 60 % и более	В тесте менее 60% правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1.Какой из перечисленных методов относится к общенаучным

- диалектический
- анализ и синтез
- определение твердости материалов

2. Какой из перечисленных методов не является частнонаучным

- дедукция
- индукция
- абстагирование
- все перечисленные

3. какой из методов не является разновидностью метода индукции

- метод единственного различия
- метод остатков
- метод сопутствующих изменений

- метод балансов
- все перечисленные

4. Какой из методов относится к теоретическим методам исследования
- моделирование
- анализ и синтез
- идеализация

5. Какой из методов не является эмпирическим
- наблюдение
- мысленный эксперимент
- качественный эксперимент
- все перечисленные

6. Особенностью эксперимента является его
- точность
- доступность
- воспроизводимость
- всё перечисленное

7. Что не является разновидностью моделирования
- мысленное моделирование
- физическое моделирование
- численное моделирование
- графо-аналитическое моделирование

8. Какие методы применяют только в паре
- наблюдение и измерение
- аналогия и моделирование
- формализация и абстрагирование

9. Этапы формирования научной идеи
- проблема, эксперимент, закон
- гипотеза, теория, эксперимент, закон
- проблема, гипотеза, закон

10. наиболее сложно выявляются в экспериментах
- случайные ошибки
- косвенные ошибки
- систематические ошибки
- грубые ошибки.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Определите ГОСТ, содержащий требования к анализу научно-технической литературы и её обзору
- ГОСТ 7.32-2017
- ГОСТ 7.90-2007
- ГОСТ 19600-2014

2. Выберите наиболее полный источник информации по теме исследо-

ваний

- материал конференций
- научные статьи
- научные монографии
- реферативные журналы

3. Выберите основной русскоязычный электронный ресурс резецируемых изданий в РФ

- elibrary.ru
- IPR BOOKS
- sibac.info
- www.rsl.ru

4. Выберите издание, где публикуется официальная информация о патентах и изобретениях в РФ

- журнал «Изобретения и полезные модели»
- журнал «Патенты и лицензии»
- бюллетень «Изобретения. Полезные модели»
- Банк патентов РФ

5. Укажите недостаток научной публикации, ставящий под сомнение выводы по работе

- несоответствие обещанной точности и фактически доступной при использованных средствах измерений
- не учтены побочные факторы, влияющие на ход процесса
- ошибки логики в выводах
- все перечисленные

6. Укажите, что первоначально изучается при анализе публикации на соответствие теме исследований

- аннотация
- введение
- постановка цели и задач работы
- выводы по работе

7. Определите соотношение, отражающее критерий геометрического подобия механических испытаний

- $l_1/d_1 = l_2/d_2$
- $l_1/ l_2 = d_1/d_2$
- $d_2/d_1 = l_2/ l_1$
- $F_1/F_2 = l_1/ l_2$

8. Выберите световой фильтр, рекомендуемый для визуального наблюдения микроструктуры в металлографическом микроскопе

- красный
- синий
- жёлто-зелёный
- жёлтый

9. Какой метод применим для выявления структурно-фазового состояния материала

- рентгеноструктурный;
- фрактография;
- микроструктурный металлографический анализ;
- макроструктурный металлографический анализ.

10. Определите условия проведения испытаний на ползучесть

- температура испытаний постоянна;
- напряжение, прикладываемое к образцу постоянно;
- температура и напряжение, прикладываемые к образцу постоянны;
- температура и напряжение, прикладываемые к образцу обратно пропорциональны.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Выберите оптимальную термопару для измерений в диапазоне температур от 100 до 1500 ^{0}C

- железо-копель
- хромель-копель
- платина-платинородиевая
- хромель-алюмель

2. Выберите метод для исследования поверхности разрушения сварного соединения с увеличением несколько тысяч крат

- световая микрофрактография
- световая макрофрактография
- электронная микрофрактография
- все перечисленные

3. Выберите основу травителя для шлифов из углеродистой стали

-серная кислота
-соляная кислота
-азотная кислота
-плавиковая кислота

4. Определите метод, позволяющий выявить явление отпускной хрупкости в сталях

-испытания на растяжение
-испытания на сжатие
-испытания на ударную вязкость
-испытания на загиб

5. Определите наиболее наглядный способ представления экспериментальных данных

-таблица
-график
-схема

6. Выберите ГОСТ, который определяет методику проведения испыта-

ний на одноосное растяжение при комнатной температуре

- ГОСТ 9651;
- ГОСТ 1497;
- ГОСТ 11150;
- ГОСТ 9561.

7. Выберите базу для сравнительных испытаний при определении физического предела выносливости материала

- $3 \cdot 10^6$;
- $10 \cdot 10^6$;
- $5 \cdot 10^5$;
- 10^4.

8. Выберите верхний предел используемых напряжений при определении предела выносливости

- $2/3\sigma_в$;
- $0{,}2\text{-}0{,}3\ \sigma_в$;
- $0{,}7\ \sigma_в$;
- любой из приведенных.

9. Выберите из перечисленных метод, которым можно экспериментально определить сварочные напряжения

- зеркально-оптический метод;
- поляризационно-оптический метод;
- пневмоконтактный метод;
- метод фиктивных сил.

10. Выберите оптимальный тип термопары для длительного измерения и контроля тем-пературы в диапазоне 800 – 900 °С

- медь-копель;
- железо-копель;
- хромель-копель;
- хромель-алюмель.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Структура научного знания.
2. Классификация методов научных исследований.
3. Постановка цели и задач исследований.
4. Обзор литературы.
5. Метод и схема измерений.
6. Запись и первичная обработка результатов.
7. Ошибки измерений и пути их устранения.
8. Эмпирические методы исследований.
9. Теоретические методы исследований.
10. Методы исследований, применяемые на экспериментальном и теоретическом уровнях исследований.
11. Метод металлографических исследований.

12.Исследование металлических сплавов электронной микроскопией.
13.Фактографические исследования.
14.Световая микрофрактография.
15.Подготовка изломов к исследованию.
16.Подготовка образцов для исследований с помощью электронных микроскопов.
17.Основные методы стандартных механических испытаний (растяжение, ударный изгиб, твёрдость).
18.Основы статистической обработки экспериментальных данных.
19.Основные принципы математического планирования эксперимента.
20.Классификация методов механических испытаний материалов и сварных соединений.
21.Условия подобия механических испытаний.
22.Методика испытаний на многоцикловую усталость.
23.Методика испытаний на малоцикловую усталость.
24.Испытания на циклическую трещиностойкость.
25.. Образцы и оборудование для испытаний на усталость.
26. Методика обработки данных усталостных испытаний.
27. Методика испытаний на ползучесть.
28. Образцы и оборудование для испытаний на ползучесть.
29. Общая характеристика методов исследования сварочных напряжений и деформаций.
30. Поляризационно-оптический метод.
31. Пневмоконтактный метод.
32. Зеркально-оптический метод.
33. Измерение высоких температур термодатчиками.

7.2.5 Примерный перечень вопросов к экзамену

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится на основе аттестационного задания (теста) по вопросам зачета с учетом оценки за творческое задание (реферат).

Тест включает в себя двадцать вопросов. Оценка выставляется по соответствии ответа критериям оценивания, изложенным в разделе 7.1.2.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Научное познание как вид деятельности человека. Связь науки и производства.	УК-1, ПК-6	Устный опрос, зачет
2	Структура научного знания. Основные понятия и определения.	УК-1	Тест, устный опрос,

			зачет
3	Методы научного познания. Классификация методов научного познания.	УК-1, ПК-6	Тест, устный опрос, зачет
4	Постановка цели и задач исследования. Организация научных исследований.	УК-1, ПК-6	Защита реферата, устный опрос, зачет
5	Обзор научно-технической литературы.	УК-1, ПК-6	Защита реферата, устный опрос, зачет
6	Организация эксперимента. Методика и принципиальная схема измерений.	ПК-6	Устный опрос, зачет
7	Анализ результатов эксперимента. Первичная обработка результатов.	ПК-6	Выполнение и защита лабораторных работ, устный опрос, зачет
8	Основные методы исследования свойств металлов и сварных соединений.	ПК-6	Выполнение и защита лабораторных работ, устный опрос, зачет
9	Экспериментальное изучение тепловых процессов при сварке	ПК-6	Выполнение и защита лабораторных работ, устный опрос, зачет

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний умений и навыков по дисциплине «Методология научных исследований» осуществляется посредством устного опроса, оценки индивидуальных творческих заданий (рефератов), выполнения лабораторных работ и зачета.

Устные опросы проводятся во время практических занятий и при проведении зачета в качестве дополнительного испытания при недостаточности информации для оценки. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся, проводить параллели с уже пройденным материалом учебной дисциплины и другими курсами программы, приводить примеры для увеличения эффективности запоминания материала на ассоциациях.

Основные вопросы не должны выходить за рамки темы занятий и доводится до сведения на предыдущем занятии.

При оценке ответов на устный опрос анализу подлежит точность и полнота формулировок, обоснованность высказываемых суждений и целостность изложения материала.

При оценке творческого задания (реферата) по заданной теме используются следующие критерии:

- соответствие содержания реферата заявленной тематике;

- полнота и глубина изложения материала (учитывается количество усвоенных факторов, понятий и т. п.);

- сознательность изложения материала (учитывается понимание излагаемого материала);

- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

- рациональность использованных приемов и способов решения учеб-

ной задачи (учитывается умение использовать наиболее эффективные и современные способы достижения цели);

- актуальность используемой информации и баз данных (учитывается их соответствие современному уровню науки и техники);

- использование дополнительного материала (обязательное условие);

- рациональность использования времени, отведенного на представление творческого задания (не одобряется затянутость доклада и устных ответов во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 20 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки, изложенной в фонде оценочных средств.

Лабораторные работы должны выполняться согласно графику, самостоятельно, в полном объеме, отчет должен соответствовать требованиям методических указаний.

В промежуточной аттестации учитывается выполнение аттестационного задания и индивидуального творческого задания. Оценка аттестационного испытания выставляется согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Селиванов В. Ф., Усачева Л.В. Основы организации и методологии научных исследований : учеб. пособие - Воронеж : ГОУВПО «Воронежский государственный технически университет», 2011. - 128с.

Ашмарин И.П., Васильев Н.Н., Амбросов В.А. Быстрые методы статистической обработки и планирования эксперимента. Л.: ЛГУ, 1971. 78 с.

Штремель М.А.Инженер в лаборатории. М.: Металлургия, 1983. 128 с.

Ерофеев В.А. Методы исследования сварочных процессов. Тула: ТуПИ, 1980. 98 с.

Хемминг Г.В. Численные методы для научных работников и инженеров. М.: Наука, 1972.

Рулешенский Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента. М.: Наука, 1971, 192 с.

Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановская Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М.: Наука, 1976.

Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы. М.: Госэнергоиздат, 1978.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информа-

ционно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

MS Office

VS Windows

Браузер Яндекс

Экспертная компьютерная программа сварки в защитном газе

Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия» - https://uisrussia.msu.ru/;

Информационная система eLIBRARY.RU; Доступ свободный www.elibrary.ru.

«Техэксперт» - профессиональные справочные системы; Доступ свободный http://техэксперт.рус/

Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ»; Доступ свободный https://www.technormativ.ru/

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения для представления учебной информации большой аудитории.

Лабораторные занятия по дисциплине “Методология научных исследований” проводятся в лаборатории (04/1 и 012/1), оснащенной персональными компьютерами (3 шт.), стереомикроскопами МБС-10 и МС-2 (3 шт.), металлографическими микроскопами МИМ-8М, ЛВ-34 (2 шт.) и РВ-21-1 (2 шт.) с камерой визуализации DM130(2шт), цифровыми фотоаппаратами Praktika (2 шт.) позволяющими выводить изображение, видимое в микроскопе, на монитор компьютера. Также для проведения лабораторных и практических занятий используются твердомер ТЭПМ-3, микротвердомер ПМТ-3М1, разрывная машина Р-10, печь муфельная ЭКПС-10, печь муфельная с контролируемой атмосферой ПТК – 1,2 - 70, система пробоподготовки образцов, включающая низкоскоростной отрезной станок Полилаб 930М, шлифовально-полировальный станок Шлиф-1(2шт.) и установку элетрохимического полирования Шлиф – 2 ТМ, шкаф вытяжной 15.04.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Методология научных исследований» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не на-

шедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на закрепление знаний, умений и навыков. Занятия проводятся путем интерактивного обсуждения тем дисциплины, представления и защиты индивидуального творческого задания, решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП